Ann. Rep. Dryland Food Crop Imp. 102:33-43 (2013)

毛豆品種改良

周國隆

行政院農業委員會高雄區農業改良場

摘　要

本計畫目的育成大莢豐產、莢色綠、食味品質佳、適合機械採收之品種，供加工冷凍及生鮮冷藏外銷用，以提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。毛豆「高雄 9 號」品種於 2 月 12 日取得日本大豆品種權 25 年登錄，並且授權產業界利用，收取境外專屬授權金 302 萬 5 千元，另外「高雄 11 號-香蜜」於 3 月 13 日取得國內大豆品種權 20 年登錄。本年度 (1) 計雜交 8 個組合成功，共獲得 F_1 種子 498 粒，並於 102 年秋裡作培育其 F_1 世代。(2) 101 年秋裡作培育 F_2–F_6 世代計有 42 個組合，並在 F_5–F_6 世代 11 個組合中選出 1,228 單株。102 年春作在 F_5–F_6 世代 11 個組合中選出 937 單株。(3) 株行試驗採分季選拔，春、秋兩作各選出 120 及 100 個品系。(4) 第一年品系試驗，春、秋兩作綜合評估選出一般豆香 34 個品系及芋香 15 個品系。第二年品系試驗，春、秋兩作綜合評估選出一般豆香 12 個品系及芋香 12 個品系。第三年品系試驗，春、秋兩作綜合評估選出一般豆香 4 個品系及芋香 6 個品系。(5) 新品系區域試驗，高屏兩個地區試驗結果，豆香品系以 KVS2736 品系表現最佳，101 年秋作及 102 年春作之公頃合格莢產量為 14,116 及 15,687 公斤，較對照種高雄 9 號分別增產 33.1%及 46.7%。芋香品系以 KVA198 品系表現最佳，其 101 年秋作之公頃合格莢產量 10,838 公斤，與對照種高雄 11 號相近；102 年春作公頃合格莢產量 10,056 公斤，較對照種高雄 11 號增產 14.2%。

關鍵詞：芋香毛豆、雜交育種、單莢後裔法。

前　言

毛豆 (*Glycine max* (L.) Merr.) 即為大豆，一般以 R6 綠莢成熟期為採收指標，即全株的鮮莢 80%達飽滿時採收，此時豆莢呈綠色帶有茸毛，故名為「毛豆」，中國稱為菜用大豆，日本稱為「枝豆 (エダマメ)」，英名為 vegetable soybean、green soybean 或 edamame。若以種子種皮的顏色來分類，可分為黃色種皮的黃豆，綠色種皮的青皮豆，黑色種皮的黑豆，褐色種皮的茶豆等。若以香氣來分類，可分為芋香毛豆及豆香毛豆。毛豆屬外銷型產業，2012 年栽培面積約為 8,433 公頃，年產量約為 71,713 公噸，契作面積為 8,190 公頃，年外銷量為 34,429 公噸，產值為 7,160 萬美元，較 2011 年分別成長 6.2%及 12.9%，創 19 年來新高，較 2007 年大幅成長 80%，較 2011 年分別成長 9.1%及 13.4%，主要以加工冷凍毛豆為主占 96.9%，其中冷凍毛豆輸日外銷量為 30,104 公噸，產值為 52 億 3,969 萬日元，分別為中國 80.9%及泰國輸日產品的 1.81 及 1.60 倍，已連續 5 年銷日冠軍，因此對提高加工業者及農民所得貢獻至鉅。其中芋香毛豆 (茶豆及五葉黑豆) 外銷量雖僅占 20%，因具有獨特香味，風味佳，其市場價格較高，每公斤比一般毛豆多 0.2–0.4 美元。在日本超市，同樣 1 包 400 公克的冷凍毛豆產品，有芋香味的就比一般豆香味的貴日幣 100 元。可見芋香毛豆 (茶豆及五葉黑豆)漸受外銷市場歡迎，相當

具有發展潛力。芋香毛豆雖說後勢看俏，惟目前栽培品種均為日本引進的品種，豆莢較小及產量低。為擺脫中國及東南亞各國對我國毛豆產業的威脅，開發口味多元化之毛豆品種應屬良策。

台灣毛豆產業發展三十多年來，產品出口競爭力良好，主要以外銷日本及美國等先進國家為主要市場。本場為提昇台灣毛豆產品外銷競爭力，先後育成高雄選 1 號及高雄 2 號、3 號、5 號、6 號、7 號、8 號、9 號、10 號、11 號等 10 個優良品種，目前高雄 9 號品種深受外銷市場歡迎，為冷凍豆香毛豆產品之主力品種，而高雄 8 號具耐冷性，產量高，莢色及風味均佳，但莢果較小，是目前冬作生鮮冷藏毛豆產品之主力品種。毛豆「黑蜜丹波－高雄 7 號」品種除了可作為冷凍黑毛豆產品外，種子黑又大，媲美日本丹波黑品種，可加工製成蜜黑豆產品外銷日本。高雄 11 號具濃郁芋香味，產量高，莢色濃綠，風味佳，是目前冷凍芋香毛豆產品之主力品種。本計畫今後目標有二：一是育成大莢、豐產、莢色綠及食味品質佳、適合機械採收及冷凍加工外銷用品種；二是育成高產、高香氣的芋香毛豆品種或多用途目標之毛豆品種，供鮮莢冷凍加工及生鮮冷藏外銷用，以配合消費市場走向，提昇台灣毛豆產品在國際市場的競爭力。

材料與方法

一、人工雜交及 F_1 世代培育：

102 年度進行 8 個雜交組合，各雜交組合之親本特性及育種目標如表 1 所示。每一雜交組合之父本，依母本開花所需日數調節種植期，當母本花蕾形成在開花前一天，於上午 7–10 時進行去雄授粉工作，並加以掛號標記，待莢果成熟時分別收穫其 F_1 種子，並於 101 年秋裡作將親本及其 F_1 種子種植於行株距較寬的田間，辨別其真偽，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫 F_2 種子。

二、雜交後代分離培育及單株選拔：

歷年雜交所得之 F_2–F_6 世代採用單莢後裔法 (Destro, 2003)培育，僅淘汰不良或

表 1. 毛豆 102 年度人工雜交組合之親本特性及育種目標

編　號	親 本 組 合	親　本　特　性	育　種　目　標
KVC1301	♀KVA104	中莢、3 粒莢多、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂高雄 9 號	高異黃酮、大莢、豐產	
KVC1302	♀KVA104	中莢、3 粒莢多、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂KVS1359	大莢、莢色綠、豐產	
KVC1303	♀黑五葉	大莢、中芋香味、種皮黑色	育成芋香黑毛豆品種
	♂KVA125	大莢、淡芋香味、五葉茶豆	
KVC1304	♀高雄 11 號	大莢、中芋香味、種皮茶色	育成芋香茶豆品種
	♂KVA125	大莢、淡芋香味、五葉茶豆	
KVC1305	♀高雄 11 號	大莢、中芋香味、種皮茶色	育成芋香黑毛豆品種
	♂黑五葉	大莢、中芋香味、種皮黑色	
KVC1306	♀高雄 9 號	高異黃酮、大莢、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂KVA104	中莢、3 粒莢多、豐產	
KVC1307	♀KVA104	中莢、3 粒莢多、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂KVS1359	大莢、莢色綠、豐產	
KVC1308	♀KVA104	中莢、3 粒莢多、豐產	育成豆香毛豆品種
	♂KVS1383	耐寒性佳、莢色綠、豐產	

易感染病植株，待莢果成熟時依各雜交組合分別收穫種子混合，並於 F_5～F_6 世代依據各雜交組合的育種目標，春、秋作於成熟時各進行優良單株選拔 1,500~2,000 個品系，供 103 年度株行試驗之材料。

三、株行試驗：

於 101 年秋裡作及 102 年春作進行，採分季選拔，田間採用順序排列，行長 2 公尺，單行區，行株距 45×15 公分，春、秋作各選取 100–120 個品系供 103 年度第一年品系試驗之材料。

四、新品系產量試驗：

(一)第一年試驗：

101 年秋作計有 KVS4001–KVS4110 等 110 個品系參試，102 年春作計有 KVS4111–KVS4210 等 100 個品系參試，因參試品系太多，春、秋作均分組進行，每組均以高雄 6 號、高雄 9 號及高雄 11 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，2 重複，每小區 1 畦，每畦 2 行，行長 3 公尺，行株距春、秋作均為 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子，化學肥料 (N-P_2O_5-K_2O)施用量每公頃為 60-90-60 公斤，施肥方法以氮肥 35%及磷鉀肥全量作為基肥，其餘氮肥分別於播種後 15 天及結莢初期各施 30%及 35%，其餘田間管理採一般栽培法。生育期間調查發芽率、生長勢，開花期，綠莢採收日數、植株鮮重、總莢產量、合格莢產量、單株莢數與莢重、百莢重、合格莢率、鮮百粒重、剝實率、植株高度、結莢高度、分支數、主莖節數、倒伏性、莢色及食味品質等。

(二)第二年試驗：

由第一年品系試驗中選出一般豆香 40 個品系，依高產及大莢等特性分 A、B 兩組，每組 20 個品系，以高雄 9 號、台南亞蔬 2 號及高雄 12 號為對照品種。另選取具有芋香味之 20 個品系，以黑五葉、香姬及高雄 11 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，4 重複，每小區 2 畦，每畦 2 行，行長 5 公尺，行株距春、秋作均為 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期間調查項目同第一年試驗。

(三)第三年試驗：

由第二年品系試驗中選出一般豆香 20 個品系參試，以高雄 9 號、台南亞蔬 2 號及高雄 12 號為對照品種。另選取具有芋香味之 12 個品系，以黑五葉、香姬及高雄 11 號為對照品種。田間採逢機完全區集設計，4 重複，每小區 3 畦，每畦 2 行，行長 5 公尺，行株距春、秋作均為 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期間調查項目同第二年試驗。

五、新品系區域試驗：

102 年度為第一年新品系區域試驗，分別於 101 年秋作及 102 年春作進行。

(一)豆香新品系區域試驗：

在屏東、高雄兩地區進行，計有 KVS1474、KVS1673、KVS1677、KVS2456、KVS2458、KVS2603、KVS2736 等 7 個品系，以高雄 9 號、台南亞蔬 2 號及高雄 12 號為對照品種。

(二)芋香新品系區域試驗：

在屏東、高雄兩地區進行，計有 KVA125、KVA145、KVA173、KVA192、KVA195、KVA198 等 7 個品系，以黑五葉、香姬及高雄 11 號為對照品種。

以上兩組田間均採逢機完全區集設計，4 重複，行長 5 公尺，每畦 2 行，每小區 4 畦，行株距春、秋作 45×15 公分，每穴播種 2 粒種子。生育期調查農藝性狀及鮮莢產量，並進行食品品質分析。

結果與討論

毛豆「高雄 9 號」品種於 2 月 12 日取得日本大豆品種權 25 年登錄，並且授權產業界利用，收取境外專屬授權金 302 萬 5 千元，另外「高雄 11 號-香蜜」於 3 月 13 日取得國內大豆品種權 20 年登錄。

一、雜交及 F_1 世代培育：

102 年度計雜交 8 個組合如表 2 所示，共獲得 F_1 種子 498 粒，並於 102 年秋作培育其 F_1 世代。

二、雜交後代分離培育及單株選拔：

歷年雜交所得之 F_2–F_6 世代採用單莢後裔法進行培育，試驗結果如表 3 所示。101 年秋裡作培育 F_1–F_6 世代計有 42 個組合，並在 F_5–F_6 世代 11 個組合中選出 1,228 單株，供 102 年秋裡作株行試驗之材料。102 年春作在 F_5–F_6 世代 11 個組合中選出 937 單株，供 103 年春作株行試驗之材料。

三、株行試驗：

採分季選拔，試驗結果如表 4 所示。101 年秋裡作於 1,429 個品系中選出 KVS4211 等 120 個優良品系供 102 年秋裡作第一年品系試驗之材料。102 年春作於 825 個品系中選出 KVS4331 等 100 個品系供 103 年春作進行第一年品系試驗之材料。

四、新品系產量試驗：

(一)第一年品系試驗：

101 年秋裡作計有 KVS4001~KVS4110 等 110 個品系參試，102 年春作計有 KVS4111–KVS4210 等 100 個品系參試，因參試品系太多採分組進行。綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出一般豆香毛豆 34 個品系及芋香毛豆 15 個品系參加 103 年度第二年品系試驗。

(二)第二年品系試驗：

101 年秋裡作及 102 年春作計有一般豆香 40 個品系參試分 A、B 兩組進行，綜合春、秋兩作試驗結果評估選出 12 個品系參加 103 年度第三年品系試驗。芋香毛豆計有 20 個品系參試，綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出 12 個品系參加 103 年度第三年品系試驗。

(三)第三年品系試驗：

1. 豆香品系試驗：有 20 個品系參試，試驗結果如表 5 所示。101 年秋裡作之公頃合格莢產量以 KVS3504 品系之 18,419 公斤及 KVS3521 品系之 17,842 公斤較高，較對照種高雄 9 號分別增產 51.0%及 46.3%。

表 2. 毛豆 102 年度各雜交組合及其穫得 F_1 種子數

組合代號	親本組合	獲得 F_1 種子數
KC1301	KVA104 × 高雄 9 號	54
KC1302	KVA104 × KVS1359	32
KC1303	黑五葉 × KVA125	36
KC1304	高雄 11 號 × KVA125	46
KC1305	高雄 11 號 × 黑五葉	50
KC1306	高雄 9 號 × KVA104	37
KC1307	KVA104 × KVS1359	87
KC1308	KVA104 × KVS1383	156
合計		498

表 3. 毛豆各雜交組合之 F_1–F_6 世代培育組合數

世代	組合代號	組合數	獲選單株數
101 年秋裡作			
F_1	KVC1201–1208	8	
F_2	KVC1101–1108	8	
F_3	KVC1001–1008	8	
F_4	KVC0901–0908	7	
F_5	KVC0801–0808	6	613
F_6	KVC0602–0705	5	615
	合計	42	1,228
102 年春作			
F_5	KVC0801–0808	6	449
F_6	KVC0602–0705	5	488
	合計	11	937

表 4. 毛豆各雜交組合株行試驗之獲選系統數

世代	組合代號	組合數	參試品系	初選品系	複選品系
101 年秋裡作					
F_6	KVC0601–0608	7	905	178	78
F_7	KVC0501–0510	7	524	112	45
	合計	14	1,429	290	123
102 年春作					
F_6	KVC0701–0708	4	366	123	66
F_7	KVC0601–0608	8	459	195	81
	合計	12	825	318	147

表 5. 毛豆第三年品系試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品　系 (種)	綠莢生 育日數 (day)	合格莢 產　量 (kg/ha)	產量 指數 (%)	百莢 重 (g)	單株 莢數	單株 莢重 (g)	合格 莢率 (%)	剝實 率 (%)	百粒 重 (g)	植株 高度 (cm)	結莢 高度 (cm)
101 年秋裡作											
KVS3504	77	18419	151.0	323	37.7	102.1	87.2	56.9	83.3	35.2	10.7
KVS3507	71	13287	108.9	295	28.3	72.5	88.5	51.5	69.4	38.7	11.9
KVS3510	77	13839	113.5	327	29.0	78.0	86.1	55.9	83.2	34.9	10.5
KVS3521	77	17842	146.3	330	36.0	100.3	85.8	54.9	83.8	38.3	11.9
KVS3526	77	15059	123.5	315	34.4	88.3	82.2	53.6	77.9	35.3	10.9
KVS3533	77	14421	118.2	327	28.6	79.9	86.7	55.3	81.7	35.6	12.5
KVS3537	77	14792	121.3	313	30.8	80.9	88.1	54.6	77.1	33.4	10.3
KVS3538	71	16704	137.0	281	39.5	93.3	86.6	52.7	67.5	38.2	11.2
KVS3544	71	15496	127.1	275	35.0	84.7	88.4	51.8	66.4	40.7	12.4
KVS3602	77	16443	134.8	337	33.3	93.6	84.9	54.8	83.2	33.2	10.3
KVS3603	77	14562	119.4	334	27.9	80.6	87.4	54.7	83.4	36.6	12.0
KVS3633	71	14332	117.5	279	36.6	83.2	82.7	51.1	67.0	33.6	11.5
KVS3634	69	12086	99.1	316	27.1	70.4	81.4	46.1	67.5	34.8	12.1
KVS3642	69	8465	69.4	306	21.7	51.8	78.6	43.4	62.5	30.9	11.4
KVS3668	77	12992	106.5	354	26.4	76.4	81.8	55.1	89.3	37.4	12.5
KVS3678	77	15058	123.5	312	33.3	85.9	84.5	52.4	75.1	38.1	11.8
KVS3690	77	15058	123.5	327	34.1	88.6	82.0	55.0	81.0	35.1	11.5
KVS3580	69	12289	100.8	280	26.3	65.3	90.7	53.5	67.3	33.6	11.3
KVS3638	69	12481	102.3	333	28.3	74.3	81.0	45.7	70.4	37.9	13.1
KVS3640	71	10181	83.5	341	25.2	63.5	76.7	43.2	66.6	36.8	12.6
高雄 9 號	71	12197	100.0	371	22.6	68.8	84.9	48.7	81.4	38.0	13.2
高雄 12 號	69	14091	115.5	309	27.6	74.0	92.2	58.7	74.4	36.5	11.9
台亞 2 號	77	13612	111.6	357	30.0	85.0	77.2	47.8	78.7	43.2	11.5
LSD 5%	－	2436	－	21	6.7	18.7	5.3	3.4	7.2	3.8	2.1
LSD 1%	－	3393	－	28	9.0	25.6	7.0	4.5	9.6	5.0	2.8
102 年春作											
KVS3504	83	12597	110.1	263	31.4	69.5	87.3	57.2	67.8	38.9	10.8
KVS3507	81	9035	79.0	256	27.8	56.5	76.5	57.6	70.2	31.0	8.9
KVS3510	81	10371	90.7	250	33.0	62.1	80.1	60.8	69.3	35.9	10.3
KVS3521	83	12058	105.4	257	33.3	70.1	82.7	57.8	70.0	39.8	10.5
KVS3526	83	14985	131.0	288	34.4	83.2	86.9	55.3	72.5	36.6	10.7
KVS3533	83	15826	138.4	271	40.1	89.3	85.4	56.8	69.3	39.8	10.8
KVS3537	83	15160	132.6	278	33.0	81.0	90.1	57.6	71.2	39.4	10.4
KVS3538	81	13701	119.8	239	38.3	76.8	85.8	73.0	79.8	38.9	10.3
KVS3544	83	12147	106.2	264	30.7	68.8	84.7	58.5	71.7	39.5	11.5
KVS3602	83	13167	115.1	290	30.4	73.0	86.7	57.7	75.2	37.9	10.9
KVS3603	83	11587	101.3	261	29.6	64.4	86.7	56.8	67.6	33.0	10.4
KVS3633	83	13590	118.8	270	32.2	76.0	85.6	57.2	71.1	36.4	10.4
KVS3634	73	11204	98.0	275	30.3	67.0	80.2	48.8	68.8	34.5	10.3
KVS3642	75	8929	78.1	309	25.3	57.9	73.6	47.5	68.1	33.2	10.2
KVS3668	81	12396	108.4	266	31.5	70.5	84.8	56.2	70.1	39.0	10.2
KVS3678	83	13792	120.6	268	33.0	75.6	88.0	56.9	70.2	36.2	10.9
KVS3690	83	14169	123.9	261	36.8	80.7	84.5	56.8	66.6	37.6	11.0
KVS3580	73	9962	87.1	227	27.6	55.6	86.6	54.2	56.4	33.6	9.7
KVS3638	75	6589	57.6	256	22.3	42.5	73.3	49.2	59.9	35.6	11.0
KVS3640	81	9089	79.5	256	24.9	54.4	81.6	57.6	71.0	38.0	10.7
高雄 9 號	76	11437	100.0	297	28.2	67.0	82.3	50.9	70.0	35.5	10.1
高雄 12 號	75	9793	85.6	237	28.3	55.2	84.9	58.6	59.1	35.2	9.8
台亞 2 號	81	11530	100.8	258	37.8	77.8	71.6	50.0	61.5	41.5	9.8
LSD 5%	－	3236	－	25	7.1	20.6	6.0	3.8	10.1	4.4	1.5
LSD 1%	－	4628	－	32	9.5	28.0	7.9	5.0	13.4	5.8	2.0

秋裡作播種日期：101 年 10 月 5 日；採收日期：101 年 12 月 13 日至 21 日。
春作播種日期：102 年 2 月 3 日；採收日期：102 年 4 月 18 日至 28 日。

百莢重以KVS3668品系之354公克最高，與高雄9號相近，較對照種高雄12號增加45公克。合格莢率以KVS3580品系之90.7%最高，較高雄9號增加5.8%，與高雄12號相近。剝實率以KVS3504品系之56.9%最高，較高雄9號增加8.2%，與高雄12號相近。102年春作之公頃合格莢產量以KVS3533品系之15,826公斤及KVS3537品系之15,160公斤較高，較對照種高雄9號分別增產38.4%及32.6%。百莢重以KVS3642品系之309公克最高，與高雄9號相近，較對照種高雄12號增加72公克。合格莢率以KVS3537品系之90.1%最高，較高雄9號及高雄12號分別增加7.8%及5.2%。剝實率以KVS3510品系之60.8%最高，較高雄9號增加9.9%，與高雄12號相近。綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出3~4個優良品系參加區域試驗。

2. 芋香品系試驗：有12個品系參試，試驗結果如表6所示。101年秋裡作之公頃合格莢產量以KVA259品系之13,044公斤最高，較對照種高雄11號增產29.8%。百莢重以KVA254品系之285公克最高，與高雄11號相近，但較對照種黑五葉減少30公克。合格莢率以KVA247品系之91.9%及KVA257品系之91.8%較高，較高雄11號分別增加7.8%及7.7%。剝實率以KVA247品系之56.6%最高，較高雄11號增加2.8%。102年春作之公頃合格莢產量以KVA259品系之14,401公斤及KVA252品系之13,641公斤較高，較對照種高雄11號分別增產67.9%及59.1%。百莢重以KVA254品系之289公克最高，較高雄11號增加70公克，但與對照種黑五葉相近。合格莢率以KVA247品系之87.1%及KVA252品系之86.0%較高，較高雄11號分別增加8.7%及7.6%。剝實率以KVA259品系之57.0%最高，較高雄11號增加6.1%。綜合春、秋兩作試驗結果，評估選出3~4個優良品系參加區域試驗。

五、新品系區域試驗：

(一) 豆香新品系區域試驗：

102年度為第一年區域試驗有10品系(種)參試，其試驗結果如表7所示。高屏兩個地區101年秋裡作之公頃合格莢產量以KVS2736品系之15,687公斤較高，較對照種高雄9號增產33.1%。百莢重以KVS1677品系之379公克最高，與高雄9號相近。合格莢率以KVS2736品系之92.9%及KVS2603品系之91.8%較高，較高雄9號分別增加7.5%及6.4%。102年春作之公頃合格莢產量以KVS2736品系之14,116公斤及KVS1474品系之14,203公斤較高，較對照種高雄9號分別增產46.7%及37.2%。百莢重以KVS1677品系之346公克最高，較高雄9號增加38公克。合格莢率以KVS1474品系之91.0%最高，較高雄9號增加8.0%。

(二) 芋香新品系區域試驗：

102年度為第一年區域試驗有10品系(種)參試，其試驗結果如8所示。高屏兩個地區101年秋裡作之公頃合格莢產量以KVA192品系之13,246公斤最高，較對照種高雄11號增產22.6%。百莢重以KVA198品系之384公克最高，較對照種高雄11號增加81公克。合格莢率以KVA198品系之89.5%最高，與對照種高雄11號相近。102年春作之公頃合格莢產量以KVA198品系之10,056公斤最高，較對照種高雄11號增產14.2%。百莢重以KVA198品系之350公克最高，較對照種高雄11號增加55公克。合格莢率以KVA192品系之82.8%最高，與對照種高雄11號相近。

表 6. 芋香毛豆第三年品系試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品　系 (種)	綠莢生育日數 (day)	合格莢產　量 (kg/ha)	產量指數 (%)	百莢重 (g)	單株莢數	單株莢重 (g)	合格莢率 (%)	剝實率 (%)	百粒重 (g)	植株高度 (cm)	結莢高度 (cm)
101 年秋裡作											
KVA246	71	10180	101.3	271	25.2	58.2	84.3	56.0	71.1	35.7	12.3
KVA247	74	9967	99.2	218	26.4	52.6	91.9	56.6	58.9	36.7	13.2
KVA249	67	9753	97.0	263	23.6	54.3	86.7	53.5	63.2	34.8	12.7
KVA251	68	9120	90.7	262	22.2	50.7	86.5	50.5	60.8	35.3	12.2
KVA252	68	9301	92.5	253	23.9	52.1	86.3	50.6	58.3	36.2	12.9
KVA253	71	11777	117.2	253	28.2	63.2	90.1	53.4	62.0	33.3	10.7
KVA254	69	10513	104.6	285	23.5	58.1	87.7	52.3	67.4	30.7	10.7
KVA255	68	8522	84.8	224	27.7	50.5	81.5	54.7	58.1	29.9	11.0
KVA257	67	11079	110.2	184	34.9	58.4	91.8	53.4	46.0	39.6	12.1
KVA258	71	7955	79.2	194	25.0	42.4	90.1	55.8	48.1	26.5	8.5
KVA259	74	13044	129.8	227	34.5	70.2	89.5	55.4	57.5	32.5	11.7
KVA260	74	12410	123.5	212	34.0	65.7	91.2	53.6	53.8	34.9	10.8
高雄11號	68	10051	100.0	292	23.6	57.6	84.1	53.8	72.1	42.8	12.8
黑五葉	67	9035	89.9	315	22.9	57.9	75.4	51.8	79.0	30.9	10.8
香姬	67	8396	83.5	244	24.1	49.1	82.4	54.2	62.5	30.1	11.3
LSD 5%	－	1965	－	18	7.1	14.5	4.1	3.6	5.9	5.7	2.1
LSD 1%	－	2564	－	25	9.5	19.4	5.5	4.8	7.9	7.6	2.8
102 年春作											
KVS3583	69	7836	91.4	202	25.2	42.4	78.1	53.7	51.9	37.6	11.4
KVS3585	81	12124	141.4	206	32.4	58.5	87.1	56.2	54.4	40.6	9.9
KVS3588	72	10455	121.9	236	25.1	51.6	85.3	53.9	57.1	38.5	10.7
KVS3593	73	8305	96.8	255	21.0	44.6	78.5	49.7	63.2	39.5	11.1
KVS3594	73	13641	159.1	241	32.7	66.9	86.0	50.4	55.2	40.2	9.7
KVS3596	75	9583	111.7	240	23.4	48.3	84.0	53.8	60.5	37.5	10.6
KVS3599	75	10176	118.7	289	21.7	52.4	82.1	50.1	67.4	37.1	10.8
KVS3701	75	8914	103.9	220	27.0	49.0	76.4	56.6	59.2	39.5	10.8
KVS3706	72	9106	106.2	157	32.8	45.5	84.5	54.9	40.2	43.0	11.7
KVS3707	81	9905	115.5	205	29.3	49.7	84.0	52.7	50.1	42.5	11.1
KVS3709	81	14401	167.9	210	39.4	71.0	85.9	57.0	55.2	39.2	10.2
KVS3710	81	10432	121.6	198	31.1	52.0	84.5	56.6	50.1	42.1	10.5
高雄 11 號	72	8576	100.0	219	25.1	46.2	78.4	50.9	53.8	44.1	10.9
黑五葉	75	6658	77.6	275	18.5	40.2	69.9	48.2	61.6	39.6	11.1
香姬	69	6667	77.7	200	21.0	35.2	80.1	51.5	48.6	37.8	10.8
LSD 5%	－	2671	－	22	6.3	12.6	5.8	3.6	8.1	3.5	1.4
LSD 1%	－	3572	－	30	8.4	16.8	7.8	4.9	10.9	4.6	1.8
KVS3583	69	7836	91.4	202	25.2	42.4	78.1	53.7	51.9	37.6	11.4

秋裡作播種日期：101 年 10 月 5 日；採收日期：101 年 12 月 11 日至 18 日。
春作播種日期：102 年 2 月 3 日；採收日期：102 年 4 月 14 日至 26 日。

表 7. 豆香毛豆新品系第一年區域試驗各地區之合格莢產量及其農藝特性

品　系 (種)	合格莢產量 (kg/ha)			產量	百莢重 (g)			合格莢率 (%)		
	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均	指數 (%)	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均
101 年秋裡作										
KVS1474	14773	12681	13727	116.5	336	310	323	91.0	89.5	90.3
KVS1673	13335	13026	13181	111.9	333	354	344	89.9	91.7	90.8
KVS1677	11823	13305	12564	106.6	401	356	379	85.9	89.2	87.6
KVS2456	12427	14189	13308	113.0	362	324	343	84.0	87.8	85.9
KVS2458	12023	14912	13468	114.3	328	344	336	83.3	88.0	85.7
KVS2603	10065	16829	13447	114.1	329	321	325	91.2	92.3	91.8
KVS2736	15830	15543	15687	133.1	323	319	321	92.0	93.7	92.9
高雄 9 號	10935	12628	11782	100.0	379	341	360	83.5	87.4	85.4
高雄 12 號	13709	13054	13382	113.6	309	318	314	91.5	92.4	92.0
台亞 2 號	12599	13172	12886	109.4	314	350	332	80.8	75.0	77.9
LSD 5%	1029	1596			15	28		4.4	5.2	
LSD 1%	1390	2096			20	38		5.9	6.9	
102 年春作										
KVS1474	12882	13523	13203	137.2	283	315	299	87.3	94.7	91.0
KVS1673	11391	10854	11123	115.6	300	324	312	84.6	86.6	85.5
KVS1677	9618	7187	8403	87.3	350	341	346	80.2	87.9	84.1
KVS2456	10542	10494	10518	109.3	267	292	280	75.5	82.7	79.1
KVS2458	11158	8441	9800	101.9	331	292	312	77.8	84.5	81.2
KVS2603	9854	8270	9062	94.2	295	264	280	80.1	84.4	82.3
KVS2736	15777	12454	14116	146.7	287	304	296	88.7	90.9	89.8
高雄 9 號	10533	8707	9620	100.0	316	299	308	81.5	84.5	83.0
高雄 12 號	12354	10536	11445	119.0	298	299	299	87.6	95.1	91.4
台亞 2 號	11500	8728	10114	105.1	276	332	304	73.0	76.4	74.7
LSD 5%	1403	1378			27	20		4.9	4.2	
LSD 1%	1869	1776			36	26		6.7	5.6	

秋裡作播種日期：屏東 101 年 10 月 5 日；高雄 101 年 9 月 21 日。
春作播種日期：屏東 102 年 2 月 3 日；高雄 102 年 2 月 4 日。

引用文獻

王連錚、王金陵。1992。大豆遺傳育種學。科學出版社。中國。

李穎宏、周國隆、陳正敏、龔賢鳳。2010。毛豆品種(系)及栽培地區對異黃酮之影響。 高雄區農業改良場研究彙報 18(1)：26–52。

吳昭慧、連大進、王仕賢。2004。毛豆台南選 1 號之育成。台南區農業改良場研究彙報 44：24–42。

吳昭慧、連大進、顏妙容。2008。毛豆台南亞蔬 2 號育成。台南區農業改良場研究彙報 52：25–40。

周國隆。2004。毛豆大農場機械化生產技術。高雄區農技報導 54：1–7。

周國隆。2008。毛豆外銷生力軍-高雄 9 號 (綠晶)。高雄區農技報導 93：1–15。

周國隆。2009。毛豆外銷專區成效斐然。高雄區農業專區 70：14–16。

周國隆。2013。毛豆種子異黃酮含量變異之研究。國立嘉義大學農學博士論文 p.1–110。

周國隆。2014。芋香毛豆「高雄 11 號-香蜜」茶豆。高雄區農技報導 120：1–18。

周國隆、鄭士藻。2004。毛豆「綠蜜－高雄 6 號」品種之育成。高雄區農業改良場研究彙報 15(1)：18–35。

表 8. 芋香毛豆新品系第一年區域試驗各品系之合格莢產量及其農藝特性

品　系 (種)	合格莢產量 (kg/ha)			產量指數 (%)	百莢重 (g)			合格莢率 (%)		
	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均		屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均	屏東 (海豐)	高雄 (美濃)	平均
101 年秋裡作										
KVA125	10824	10044	10434	96.6	327	289	308	81.8	78.0	79.9
KVA145	11242	10432	10837	100.3	279	292	286	81.1	82.3	81.7
KVA173	12232	11026	11629	107.6	276	259	268	80.3	85.0	82.7
KVA192	10998	15493	13246	122.6	298	339	319	88.3	88.3	88.3
KVA195	8207	8713	8460	78.3	335	302	319	81.0	74.9	78.0
KVA198	10082	11594	10838	100.3	413	355	384	89.6	89.3	89.5
TS93-21Br	7681	7376	7529	69.7	314	291	303	83.3	74.8	79.1
高雄 11 號	10523	11082	10803	100.0	305	301	303	83.5	89.1	86.3
黑五葉	7834	10106	8970	83.0	338	307	323	77.3	77.5	77.4
香姬	8165	9082	8624	79.8	262	246	254	83.4	85.7	84.6
LSD 5%	953	1284			16	18		3.5	3.1	
LSD 1%	1291	1740			21	24		4.7	4.3	
102 年春作										
KVA125	7404	7302	7353	83.5	246	275	261	76.2	78.8	77.5
KVA145	7362	6529	6946	78.9	265	268	267	66.9	75.9	72.4
KVA173	8747	7661	8204	93.2	243	241	242	78.6	85.4	82.0
KVA192	8851	8616	8734	99.2	279	285	282	79.6	85.9	82.8
KVA195	7855	7402	7629	86.6	281	270	276	74.6	81.8	78.2
KVA198	9063	11049	10056	114.2	356	343	350	75.8	87.9	81.9
TS93-21Br	7973	7015	7494	85.1	283	278	281	71.9	78.9	75.4
高雄 11 號	9091	8518	8805	100.0	292	297	295	80.5	84.6	82.6
黑五葉	6942	7386	7164	81.3	299	287	293	75.7	79.6	77.7
香姬	7128	7455	7292	82.8	246	260	253	83.1	85.9	84.5
LSD 5%	1279	1398			13	15		3.3	3.1	
LSD 1%	1733	1895			18	20		4.4	4.1	

秋裡作播種日期：屏東 101 年 10 月 5 日；高雄 101 年 9 月 21 日。
春作播種日期：屏東 102 年 2 月 3 日；高雄 102 年 2 月 4 日。

周國隆、鄭士藻。2008。毛豆「黑蜜丹波－高雄 7 號」品種之育成。高雄區農業改良場研究彙報 19(2)：1–19。

周國隆、劉啟東、李瑞興、李穎宏。2013。不同基因型與環境對毛豆鮮籽粒異黃酮含量的影響。作物、環境與生物資訊 10:123–130。

周國隆、劉啟東、李穎宏、李瑞興。2013。毛豆種原鮮籽粒的異黃酮含量變異之研究。台灣農學會報 14:387–401。

紀佩姍、周國隆、李瑞興、侯新龍。2008。利用 ISSR 分子標誌分析毛豆品種 (系)間之遺傳歧異度。嘉大農林學報 5(2):74–90。

馬育華。1993。植物育種的數量遺傳學基礎。江蘇科學技術出版社。中國。

陳庚鳳。1993。毛豆莢果特性之研究。國立中興大學農藝系博士論文。

湯文通、陳鎮和。1958。大豆交配技術。台灣大學農學院研究報告 5(2)：1–5。

鄭士藻、周國隆。2002。毛豆新品種高雄 6 號。高雄區農技報導 40：1–4。

鄭士藻、周國隆。2002。毛豆新品種高雄 7 號。高雄區農技報導 42：1–4。

鄭士藻、周國隆。2003。適合冬季栽培毛豆新品種「冬蜜－高雄 8 號」。高雄區農技報導 46：1–4。

蓋鈞鎰。1990。大豆育種應用基礎和技術研究進展。江蘇科學技術出版社。中國。

小板方人。2003。冷凍えだ豆の製造方法。エダマメ研究会報 1(1):17–20。

江頭宏昌、新田麻子、森田敦雄、佐京里美、赤澤經也。2003。ダダチャ豆系統の変遷。エダマメ研究会報 1(1):25–29。

近江　公。2003。エダマメ品種の市場性と改良動向の変遷。エダマメ研究会報 1(1):30–31。

赤澤經也、高橋秀典、柳澤康博。2003。ダダチャ豆の品質。エダマメ研究会報 1(1):10–12。

岩見田慎二。2003。エダマメの品種改良 (概說)。エダマメ研究会報 1(1):22–24。

宮本誠、京啟一、岸本基南、松山善之助、中川勝也。1994。丹波黑大豆の消費性向。兵庫農技研報 (農業)42:67–62。

廣田智子。2003。丹波黑大豆エダマメの品質。エダマメ研究会報 1(1):13–16。

增田亮一。2003。エダマメの品質 (概說)－おいしさに寄与する成分。エダマメ研究会報 1(1):4–9。

Chiba, Y. 1991. Postharvest processing, marketing and quality degradation of vegetable soybean in Japan. Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. p.108–112. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991 Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.

Destro, D., Bizeti, H. S., Garcia, L. A. Fonseca, I. Cristina de B., Montalván, R. and Miglioranza, É. 2003. Comparison between the SPD and the SPDS methods for segregating generation advancement in soybean. Brazilian Archives of Biology and Technology 46(4):545–551.

Fushimi, T and R. Masuda. 2001. 2-acetyl-1-pyrroline concentration of the aromatic vegetable soybean “Dadacha-mame”. Second International Vegetable Soybean Conference. p.39–40.

Gai, J. Y. 1991. Heterosis and combining ability in F_1 and F_3 hybrids between soybean cultivars from the PRC. and US. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding. p.272–277. Nanjing Agricultural University.

Ma, R. H. 1991. Development of soybean genetic and breeding research in China. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding. p.284–289. Nanjing Agricultural University.

Ma, R. H. and J. Y. Gai. 1991. Studies on the genetic variability of hybrid generations of soybeans. A Collection of Papers on Soybean Genetics and Breeding. p.200–207. Nanjing Agricultural University.

Masuda, R. 1991. Quality requirement and improvement of vegetable soybean. Vegetable Soybean: Research Needs for Production and Quality Improvement. p.92-102. Proceeding of a Workshop Held at Kenting, Taiwan. 29 April-2 May 1991 Asian Vegetable Research and Development Center, Tainan Taiwan.

Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2000. Selection for quality traits in vegetable soybean. Procceeding of the Symposium on the Improvement of Breeding and Production Techniques of Legumes, Tea and New Special Crops 2000. p.53–71.

Shanmugasundaram, S., M. R. Yan, and R. Y. Yang. 2001. Association between protein, oil and sugar in vegetable soybean. Second International Vegetable Soybean Conference. p.157–160. August 10-12.2001 Tacoma, Washington USA.

Sleper, D. A. and J.G. Shannon. 2003. Role of public and private soybean breeding programs in the development of soybean varieties using biotechnology. AgBio Forum 6(1&2): 27–32.

Wu, M. L., K. L. Chou, C. R. Wu, J. K. Chen, and T. C. Huang. 2009. Characterization and the Possible Formation Mechanism of 2-Acetyl-1-Pyrroline in Aromatic Vegetable Soybean (*Glycine max* L.). J. Food Sci. 74(5):192–197.

Improvement of Vegetable Soybean Varieties

Kuo-Lung Chou
Kaohsiung DARES, COA, Executive Yuan

Abstract

The purpose of vegetable soybean cross breeding is to develop new varieties with large pod, high yield, good quality and high pod site that were suitable for export as frozen or fresh pod process and could adapt the stress in Taiwan. “Kaohsiung 9” and “Kaohsiung 11” varieties had granted Japanese and Taiwanese variety rights on Feb. 12 and Mar. 13, 2013, respectively. “Kaohsiung 9” variety were granted license to processors. The experimental results were summarized as follow during the fall crop of 2012 to the spring crop of 2013: 1) A total of 498 F1 hybrid seeds were obtained from 8 cross combinations, and were propagated F_1 generation in 2013. 2) In the propagation and selection trials, SPD method was applied to propagating F2-F6 segregative generations, also 1,228 and 937 superior single plants of F_5-F_6 generations were selected in the fall crop of 2012 and the spring crop of 2013, respectively. 3) In the plant-to-row trial, 120 and 100 fixed lines were selected to depend on their performance in the fall crop of 2012 and the spring crop of 2013, respectively. 4) In the first year lines trial, 34 and 15 fixed lines of non-aroma and aroma were selected to depend on their performance among 210 tested lines. In the second year lines trial, 12 and 12 fixed lines of non-aroma and aroma were selected to depend on their performance among 60 tested lines. In the third year lines trial, 4 and 6 fixed lines of non-aroma and aroma were selected to depend on their performance among 32 tested lines. 5) In the regional trials at Kaohsiung and Pingtung areas, KVS2736 lines of non-aroma group had higher graded pod yields by 33.1% and 46.7% than check variety, Kaohsiung 9 in the fall crop of 2012 and the spring crop of 2013, respectively. KVA198 lines of aroma group was the same graded pod yields as that check variety, Kaohsiung 11 in the fall crop of 2012, and had higher graded pod yields by 14.2% than check variety, Kaohsiung 11 in the spring crop of 2013, respectively.

Key words: Aromatic vegetable soybean, Cross breeding, Single pod descend method.